

*Цыплов Е.А., студент,  
4 курс, Институт финансов, экономики и управления,  
Тольяттинский Государственный Университет,  
Тольятти (Россия)*

*Хайитов Х.О., студент,  
4 курс, Институт финансов, экономики и управления,  
Тольяттинский Государственный Университет,  
Тольятти (Россия)*

*Новиков В.А., студент,  
4 курс, Институт финансов, экономики и управления,  
Тольяттинский Государственный Университет,  
Тольятти (Россия)*

*Tsyplov E.A., student,  
4 course, Institute of Finance, Economics and Management,  
Tolyatti State University,  
Tolyatti (Russia)*

*Khayitov H.O., student,  
4 course, Institute of Finance, Economics and Management,  
Tolyatti State University,  
Tolyatti (Russia)*

*Novikov V.A., student,  
4 course, Institute of Finance, Economics and Management,  
Tolyatti State University,  
Tolyatti (Russia)*

**АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ТЕХНИЧЕСКОЙ  
ДИАГНОСТИКИ.**

**Аннотация:** в данной статье рассмотрены основные моменты технической диагностики оборудования в области энергетики. также в данной статье проводится анализ классификации средств контроля.

**Ключевые слова:** анализ, методы, техническая диагностика, МНК

Analysis of methods and means of technical diagnostics.

**Abstract:** this article discusses the main points of technical diagnostics of equipment in the field of energy. This article also analyzes the classification of controls.

**Keywords:** analysis, methods, technical diagnostics, OLS

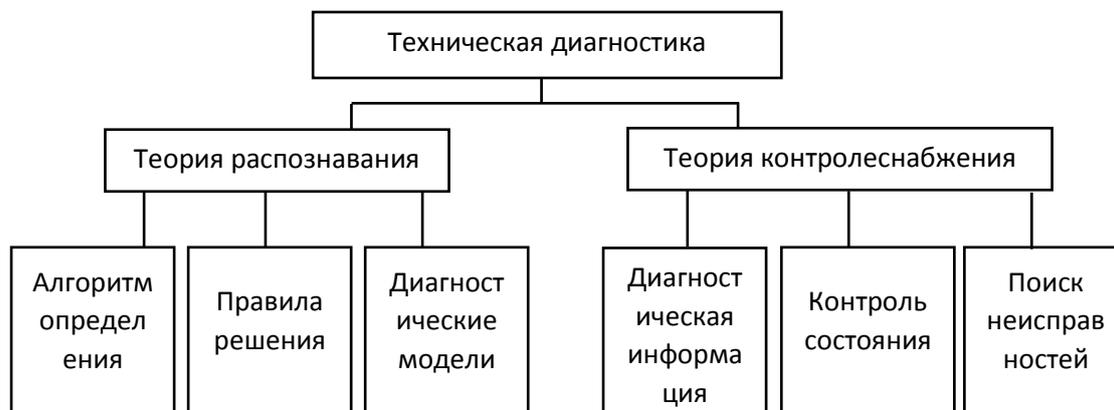
Сегодня экономическая обстановка, сложившаяся в области энергетики, заставляет применять меры, которые сконцентрированы на увеличении срока эксплуатации разнообразного оборудования.

Вводя высокоэффективные методы инструментального контроля и технической диагностики, решается главная задача по анализу технической составляющей оборудования в области электрических сетей.

Техническая диагностика представляет с собой комплекс мероприятий, позволяющих изучить и анализировать признаки поломки оборудования. Определять методы, с помощью которых создается заключение о неисправности оборудования или же его дефекте. Данная диагностика, даёт возможность проверить состояние оборудования. Также позволяет провести анализ внутренних причины найти дефекта.

Ключевой целью технического анализа является обнаружение технического состояния системы, в условиях ограниченной информации. Сложность в диагностике проявляется ещё в том, что существует разнообразные технические системы, у которых абсолютно разные структуры и техническое применение, следовательно, к каждой системе необходим индивидуальный подход в технической диагностике. [2]

Условная структура диагностики технического оборудования показана на рис. 1



Которая в свою очередь характеризуется как:

1. Теорией распознавания
  - a. Алгоритм определения
  - b. Правила решения
  - c. Диагностические модели
2. Теорией контролеспособности
  - a. Диагностическая информация
  - b. Контроль состояния
  - c. Поиск неисправностей

Теорией распознавания включает в себя алгоритм определения, который применим к задаче по диагностике. Алгоритм определения в технической диагностике оборудования, зачастую базируется на моделях диагностики, которые устанавливают связь между техническим состоянием модели и диагностических сигналов в пространстве.

Теорией контролеспособности представляет с собой свойства изделий, представлять верную оценку и технического состояние для изначального обнаружения брака. Главной задачей данной теории является исследование средств и подходов для получения информации в процессе диагностики оборудования. [3]

При выборе вида технического диагностирования оборудования, необходимо руководствоваться следующими условиями:

1. Задачей объекта (сфера его применения, правил использования и эксплуатации и т.д.)
2. Сложность объекта (сложности в конструкции оборудования, параметры и т.д.)
3. Экономическая целесообразность
4. Уровень опасности аварийной ситуации в случае отказа объекта

Состояние системы над которой проводится техническая диагностика описывается комплексом параметров, которые называются параметрами диагностики. При их выборе, необходимо руководствуется теми, которые удовлетворяют условиям правдивости и избытком информации о состоянии системы в различных условиях использования.

Обычно применяют некоторое количество параметров диагностики одновременно, таких как (мощность, напряжение, ток и т.д.), сопровождающие процессы (уровень шума, степень вибрации, уровень температуры и т.д.), геометрические величины (зазоры, люфты, биение и т.д.).

Количество параметров, которые будут умеряться напрямую зависят от типа прибора, и уровня развития диагностических методов.

К примеру, число измерений силового трансформатора равна достигает 38 раз, масляные включения 29 раз, элегазовые включения 25 раз и т.д.

Параметры диагностики должны быть иметь следующие свойства:

1. Чувствительность
2. Широта изменения
3. Однозначность
4. Стабильность
5. Информативность
6. Периодичность регистрации
7. Доступность и удобство измерения.

Чувствительность диагностического параметра представляет с собой уровень перемен параметров диагностики при изменении действующих

параметров, соответственно, чем значение величин больше, тем правильнее параметры диагностики к изменениям действующих параметров. [1]

Однозначность диагностического параметра представляет с собой однообразное повышение или снижение зависимости его от действующих параметров интервала от начала до предела, иными словами, каждому параметру советуется одно-единственное значение действующего параметра.

Стабильность определяет вероятное значение отличий диагностических параметров от своего усредненного значения при постоянных замерах в меняющихся условиях. [2]

Широта изменения — интервал изменения диагностического параметра, который соответствует установленной мере перемены функциональных параметров, иными словами, увеличивая диапазон изменения диагностического параметра, увеличивается и его информативность.

Информативность представляет с собой характеристику диагностического параметра, которая при отсутствии или переизбытке уменьшает эффективные показатели процесса диагностики. [3]

Периодичность диагностического параметра регистрируют для определения работоспособности оборудования, при этом за основу берётся требования технической эксплуатации и инструкций заводаизготовителя.

Простота и комфорт измерения диагностического параметра находится в полном взаимодействии от устройства объекта диагностирования и диагностического средства

Диагностические параметры бывают трёх основных типов:

1. Параметры справочного вида, показывающие объектные свойства;
2. Параметры, показывающие нынешнюю техническую характеристику компонентов объекта;
3. Параметры, показывающие вводные некоторых параметров.

Нынешнюю диагностику электрооборудования подразделяют на три основных направления:

1. Диагностика параметров
2. Диагностика неисправностей
3. Превентивная диагностика.

Следовательно, по результату диагностики можно сделать выводы о:

1. Состояния диагностируемого оборудования (проводится оценка оборудования)
2. Обнаружение видов дефектом, их масштаб, место и т.д., что является основанием для принятия решения о дальнейшей эксплуатации оборудования или о полной замене оборудования;
3. Мониторинг сроков дальнейшей эксплуатации — анализ остаточного ресурса работы электрооборудования.

По общей классификации, все методы диагностики электрооборудования делятся на две основные группы, которые называются методами контроля: метод неразрушающего контроля и метод разрушающего контроля.

**Под методами неразрушающего контроля (МНК) —** подразумевается контроль материалов, который не требует разрушения образцов материала.

Следовательно, под методом разрушающего контроля — подразумевается контроль материалов, который требует разрушения образцов материала

Все методы неразрушающего контроля в свою очередь также делятся на методы, которые зависят от принципов работы. Ниже приведены главные МНК, в соответствии ГОСТ 18353–79, самые часто используемые для электротехнического оборудования:

1. магнитный,
2. электрический
3. вихретоковый

4. радиоволновой
5. тепловой
6. оптический
7. радиационный
8. акустический
9. проникающими веществами

Внутри каждого вида методы также группируются по специальным признакам. Далее дадим каждому из метода МНК точные определения, применяя нормативные документы.

Магнитные методы контроля, в соответствии с ГОСТ 24450–80, основаны на регистрации магнитных полей рассеяния, возникающих над дефектами, или на определении магнитных свойств контролируемых изделий.

Электрические методы контроля, в соответствии с ГОСТ 25315–82, основаны на регистрации параметров электрического поля, взаимодействующего с контрольным объектом, или поля, возникающего в контрольном объекте в результате внешнего воздействия.

В соответствии с ГОСТ 24289–80, вихретоковый метод контроля основан на анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте контроля этим полем.

Радиоволновой метод контроля — метод неразрушающего контроля, основанный на анализе взаимодействия электромагнитного излучения радиоволнового диапазона с объектом контроля (ГОСТ 25313–82).

Тепловые методы контроля, в соответствии с ГОСТ 53689–2009, основаны на регистрации тепловых или температурных полей объекта контроля.

Визуально-оптические методы контроля, в соответствии с ГОСТ 24521–80, основаны на взаимодействии оптического излучения с объектом контроля.

Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций Радиационные методы контроля основаны на регистрации и анализе проникающего ионизирующего излучения после взаимодействия с контролируемым объектом (ГОСТ 18353–79).

Акустические методы контроля основаны на применении упругих колебаний, возбуждаемых или возникающих в объекте контроля (ГОСТ 23829–85).

Капиллярные методы контроля, в соответствии с ГОСТ 24521–80, основаны на капиллярном проникновении индикаторных жидкостей в полости поверхностных и сквозных несплошностей материала объектов контроля и регистрации образующихся индикаторных следов визуальным способом или с помощью преобразователя.

#### **Список используемой литературы:**

1. Боков Г.С. Техническое перевооружение российских электрических сетей // Новости электротехники. 2002. № 2 (14). С. 10–14.
2. Милов В.Р., Шалашов И.В., Крюков О.В. Процедуры прогнозирования и принятия решений системе технического обслуживания и ремонта//Автоматизация в промышленности. 2010. №8. С. 47–49.
3. Серебряков А.В., Крюков О.В. Универсальная система мониторинга электродвигателей газоперекачивающих агрегатов//Изв. вузов: Электромеханика. 2016. №4 (546). С. 74–81.